

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F25B 30/02

F25B 49/02 F24F 13/24

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00103692.0

[43]公开日 2000年10月4日

[11]公开号 CN 1268651A

[22]申请日 2000.2.28 [21]申请号 00103692.0

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

[30]优先权

代理人 任永武

[32]1999.3.30 [33]US [31]09/280,495

[71]申请人 开利公司

地址 美国纽约州

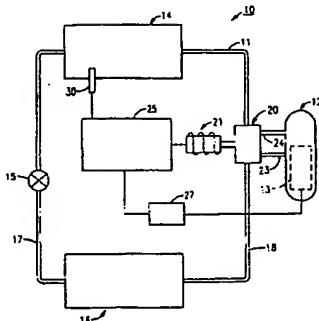
[72]发明人 丹尼斯J·布莱辛 拉里J·伯克哈特
塞西希R·达斯 蒂莫西J·施内尔

权利要求书2页 说明书4页 附图页数3页

[54]发明名称 具有噪声防止装置的热泵

[57]摘要

一涡旋式压缩机用在一具有电磁螺线管启动的四通流动换向阀的热泵系统中。一处理器监视可指示流动反向已发生或者即将发生的一系统参数,此时,压缩机电动机停转一预定时间间隔,在此时间间隔内压缩机产生由于在压缩机上的低压差而使涡卷件分开所产生的令人讨厌的噪声。在该时间间隔结束时,压缩机电动机重新通电工作。该处理器布置成在各解冻循环的开始和结束时或者在系统经受运行方式改变时使压缩机循环工作。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种减少由用在具有四通流动换向阀的热泵系统中的涡旋式压缩机产生的噪声的方法，其特征在于，所述的方法包括下列步骤：

检测可指示流经系统的制冷剂的流动方向改变已发生或者即将发生的一系统参数；以及

在制冷剂流动方向的改变已发生或者即将发生后使涡旋式压缩机不工作一预定的时间间隔。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的检测步骤包括检测系统的四通流动换向阀的位置变化。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括设置一控制所述四通流动换向阀的电磁驱动器，以及所述的检测步骤包括检测在所述的电磁驱动器的输入端头上的电压变化的步骤。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：设置一监视该系统的室外盘管的温度并提供可指示所述已检测到的温度的输出信号的温度传感器，以及当所述输出信号到达一个或者一个以上的阈值时使四通阀循环工作。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括在所述的预定时间间隔的结束时重新启动压缩机电动机的步骤。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的预定的时间间隔持续大约三十秒钟。

7. 一种用于控制用于一具有电磁驱动器的四通制冷剂流动换向阀的热泵中的涡旋式压缩机的装置，其特征在于包括：

一处理器，用于监视至少一个可指示流经热泵的制冷剂流动方向改变的系统参数，以及

当所述的处理器检测到所述系统参数变化已发生或者即将发生时使压缩机电动机不工作一预定的时间间隔的装置。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，还包括一用于检测系统的四通阀的位置变化并将一输出信号发送给可指示流经系统的制冷剂流动反向的所述处理器的检测装置。

00-00-02

9. 如权利要求 8 所述的装置，所述的检测装置还包括用于检测在所述四通阀的电磁驱动器上的输入电压的装置。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述的处理器还包括一用于在上述的预定时间间隔后使所述的压缩机电动机重新启动的定时器装置。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述的预定时间间隔约为三十秒钟。

说 明 书

具有噪声防止装置的热泵

本发明涉及一种热泵，具体说涉及一种采用一涡旋式压缩机的热泵系统。

涡旋式压缩机的使用是大家所熟悉的，并且在本技术领域中已被广泛接受，这是由于这种型式的压缩机提供了许多的优点。虽然涡旋式压缩机在热泵系统中工作得很好，但当系统的运行方式改变时这种压缩机会产生噪声。这最常发生在当系统控制器要求解冻循环时的加热方式运行过程中。

试验已表明：压缩机的噪声是产生在压缩机的沿轨道运行的涡卷和固定涡卷之间的压差变得足够小到使涡卷件分开时。这是在四通换向阀循环工作使制冷剂流过系统的方向反向之后的短时间内发生。在流动反向发生之后，系统要花费大约二十或者三十秒时间稳定，此后系统回复到正常的、较安静的运行。

因此，本发明的一个目的是改进热泵。

这个目的是在一个热泵系统中实现，该热泵系统是采用一涡旋式压缩机来消除在制冷剂流经系统反向时，尤其是当系统经历加热方式运行过程的解冻循环时所产生的令人厌烦的噪声。使一个处理器编程得可检测系统的四通换向阀循环指示制冷剂流动反向的时刻。对检测到的信号分析和处理，如果流动反向即将开始或者在进行中，处理器将使压缩机停转足够的时间使系统变得稳定，这样消除通常发生在流动反向期间的开始时的令人厌烦的压缩机噪声。

为了更好地理解本发明的这些和其他的目的，下面将结合附图具体说明本发明。

图 1 是示出一采用实施本发明技术的涡旋式压缩机的热泵的示意图；

图 2A 至 2D 显示图 1 所示系统中所采用的压缩机的涡卷件的确定关系，表示出任何实现压缩的过程；以及

图 3 是一个流程图，简述控制压缩机运行以消除在制冷剂流经系统的方向反向时所产生的令人厌烦的压缩机噪声的步骤。

先看图 1，它以示意图的型式显示总的以标号 10 表示的热泵系统，它具

体体现本发明的揭示内容。该系统采用一个当系统以冷却方式运行时通过管路 11 将制冷剂供给室外热交换器或盘管 14 的涡旋式压缩机。在这种方式时，该室外盘管是用作一冷凝器，而经冷凝的制冷剂通过一制冷剂管路 17 通向室内热交换器或盘管 16。一膨胀装置 15 安装在制冷剂管路中，它将通过管路的高压制冷剂调节到低压。在冷却方式时，室内盘管用作一从室内空气汲取热量以提供冷却的蒸发器。由室内盘管产生的制冷剂蒸汽然后通过管路 18 通向压缩机的进口侧。

压缩机的吸入管路 24 和排出管路 23 都连接于一四通流动换向阀 20，该换向阀借助于一电磁驱动器 21 工作循环，以当系统的运行方式改变时使通过系统的制冷剂的流动反向。该电磁驱动器处于一处理器 25 的控制下，该处理器还包括使阀在系统进入加热方式运行时循环工作。此时，来自压缩机的高压制冷剂送往现作为系统中的冷凝器的室内盘管 16 中以加热室内空气。接着，该室外盘管用作一蒸发器以从环境大气汲取热量。该膨胀装置 15 布置成可以自动调节通过制冷剂管路在任一方向上移动的制冷剂。

一热传感器 30 与室外盘管 14 连接，以将与温度有关的数据提供给系统处理器 25。当系统处于加热方式时对温度数据进行处理和分析，以确定应开始解冻循环的时间。如在本技术领域的人所熟悉的那样，在一个解冻循环过程中系统是进行热动力反向运行，而作为冷凝器的室外盘管使热交换器盘管被加热，这样融化来自盘管表面的霜或冰，从而降低系统的效率。

如下更为详细说明的那样，该处理器的程序编制成可在确定解冻循环应开始时提供给电磁驱动器一输入信号。这接着使四通阀循环而使通过系统的制冷剂的流动反向。

如上所述，可以确定通过一热泵的流动反向会在一涡旋式压缩机中产生讨厌的噪声。该涡旋式压缩机如图 2A 至 2D 所示通过使一被密封的制冷剂腔从如图 2A 所示的低压区向图 2D 所示的高压区移动而工作。密封的流体腔被两端板、一固定的涡卷件 40 和运动的涡卷件 41 限制。一板 37 支承着该固定的涡卷件 40，而另一块板（未显示）支承一沿轨道运行的涡卷件 41。涡卷件是沿平行轴线排列得使密封腔如图示那样运动，以便当沿轨道运行的涡卷运动与固定涡卷滚动接触时使制冷剂被包围在一持续减小的容积内。虽然未图示，但设置有将制冷剂带入和带出运动腔区域的入口和出口。

已发现，压缩机的涡卷件，无论是沿轨道运行的还是固定的，当在压缩

机上经历低压差时都可以分开。所有的涡旋式压缩机在经历低压差时都是本能地易于使涡卷暂时分开。试验表明，一旦四通流动换向阀循环工作，作为例子是在解冻循环的开始和终结时，就会发生一个大约持续二十秒钟的低压差时期。这正是在由于引起讨厌的噪声的流动不稳定使涡卷件经历分开的这个期间中。

如上所述，处理器的程序编制成可以接受来自传感器 30 的有关室外盘管 14 的温度数据并处理这些信息数据，以确定解冻循环开始和终结的时间。为了在热泵系统以加热方式运行时开始解冻循环，将一信号发往使四通阀 20 循环的电磁驱动器 21，这样使流过系统的制冷剂流动反向。此时，室外盘管作为无空气流动的一个冷凝器工作，聚集在盘管上的霜融化。当完成解冻过程时，处理器再发出信号给电磁驱动器使四通阀循环，于是系统再返回到正常的加热方式。

因此，在各流动换向期间，在解冻循环的开始和结束时，在压缩机上的压差变小，而产生讨厌的噪声。该处理器还编程成在各解冻循环的开始或终结时使压缩机电动机 13(图 1)停转一给定时间间隔。一旦确定解冻循环在开始或者终结，该处理器将一信号发送给电动机开关 27(图 1)以使压缩机停转大约三十秒钟。在完成这个三十秒的停转期间时，处理器再发送信号给电动机开关以使压缩机电动机置回到工作之中。通过在解冻循环的开始和结束时使压缩机停转一短时间期间，就可消除在这个不稳定期间中所产生的令人讨厌的噪声。

现看图 3，图中示出一个流程图，表示出在各解冻循环的开始和结束或者制冷剂流经系统反向的任何时刻处理器执行的步骤。处理器读取和储存有关电磁驱动器电压的数据以确定系统处于加热方式的时间。当在加热方式时，四通阀置于第一位置，而电磁驱动器未通电。因此，零电压施加到电磁螺线管的端头上。在解冻循环开始时，例如，24 伏电压施加到电磁螺线管的两端之间，电磁螺线管通电使四通阀循环工作。

被储存的数据用来确定流经四通阀 20 的制冷剂流向反向的时刻。处理器 25 检测在电磁螺线管 21 两输入端间的输入信号的电压值并将被检测到的输入信号的电压值与先前运行方式的输入信号的电压相比较。例如，当热泵系统 10 以加热方式运行时，输给电磁螺线管 21 的输入信号具有零伏电压。如方框 80 所示，这个值被处理器 25 储存记忆。处理器 25 连续检测输入信号，如方框 82

所示。当处理器 25 检测到输入信号的电压的变化时, 如方框 84 所示, 处理器 25 对输入信号进行采样 0.5 秒钟以确定已发生输入信号电压的改变(见方框 86 和 88)。这样, 在此例中, 处理器 25 在 0.5 秒钟内读取输入信号 N 次的电压并将采样到的电压与已储存记忆的输入信号的电压相比较, 在此例中, 为零电压。如果处理器 25 确定 N 次采样中的 M 次表示已发生输入信号的电压的改变, 则输入信号此时为 24 伏, 然后, 处理器 25 获悉解冻循环已开始或者系统的运行方式已改变, 并且使压缩机 13 不工作一确定的时间间隔, 通常为 30 秒。这些步骤在方框 90, 92 和 94 中示出。上述程序还用于确定当从冷却或解冻方式返回到加热方式时压缩机电动机 13 不工作的时刻。应理解到, 输入信号可以具有与本实施例所述的电压不同的电压值。

如方框 96 中所示, 在压缩机电动机 13 已不工作确定的时间间隔后, 处理器自动地重新启动压缩机电动机 13, 由此使它返回到工作之中。接着, 处理器重新设定 30 秒定时器, 如方框 98 所示, 并将新的输入电压值储存记忆, 如方框 80 所示。

其他方法可以被用来确定压缩机 12 不工作的时刻, 这对于熟悉本技术的人来说是显然的。例如, 如上所述, 当热泵系统 10 改变方式时存在一排出和吸入压力的突然改变。因此, 可以监视排出和吸入的压力以确定使压缩机开关 12 不工作的时刻。此外, 当排出压力变化时被压缩机电动机 13 吸收的电压也变化。因此, 可以监视由压缩机电动机 13 吸收的电压以确定使压缩机 12 不工作的时刻, 类似地, 室外盘管的温度也提供了足够的输入数据给处理器, 根据输入数据可以实现压缩机电动机的启动和再启动。

说 明 书 附 图

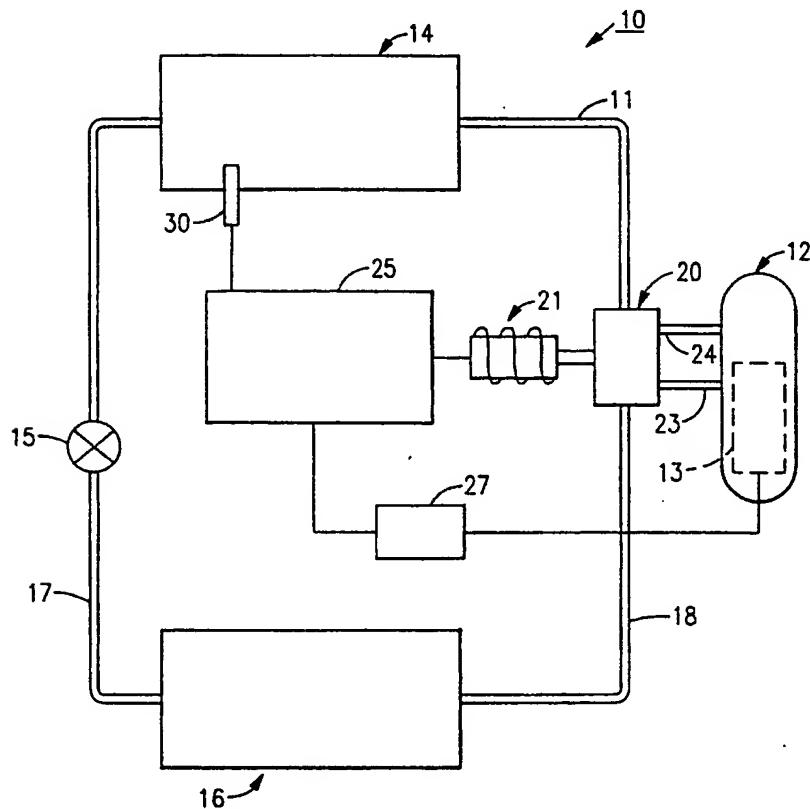


图 1

00-03-02

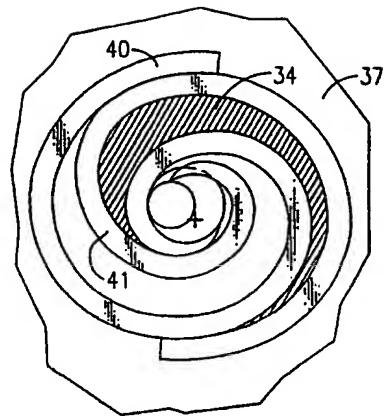


图 2A

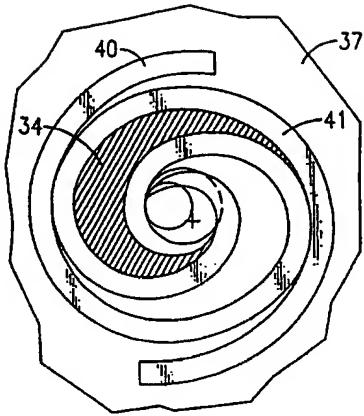


图 2B

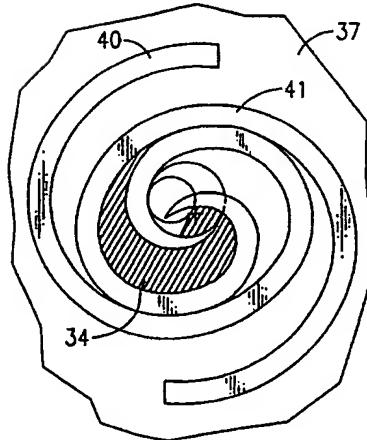


图 2C

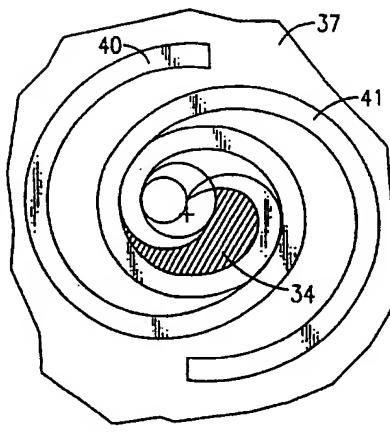


图 2D

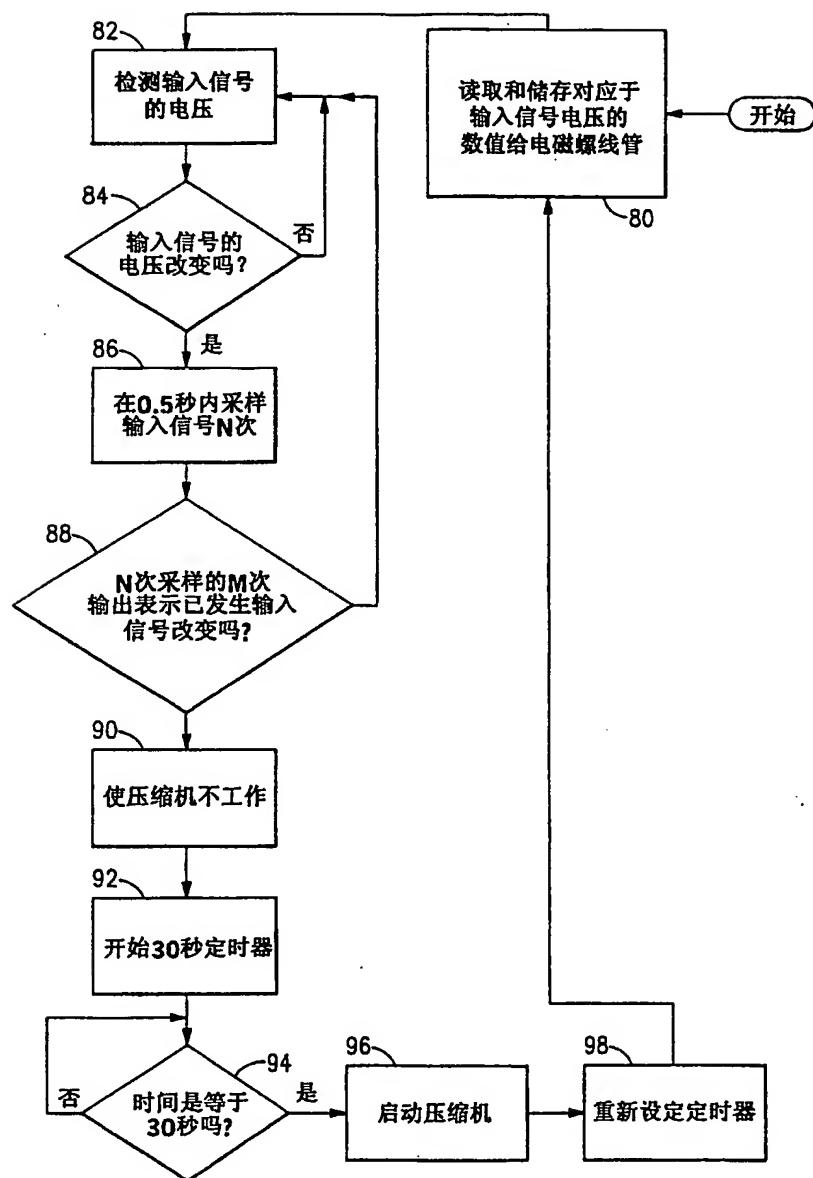


图 3